

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06061012 A**(43) Date of publication of application: **04.03.94**

(51) Int. Cl

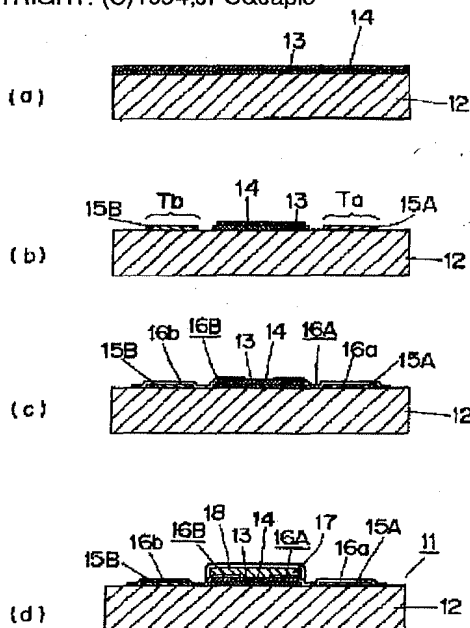
**H01C 7/02**  
**G01K 7/22**
(21) Application number: **04213911**(22) Date of filing: **11.08.92**(71) Applicant: **ISHIZUKA DENSHI KK**
 (72) Inventor:  
**ITO KENJI**  
**OTAKE YOSHITAKA**  
**HOTTA KOICHIRO**  
**ENDO HARUYUKI**
(54) **THIN FILM THERMISTOR**

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To realize the thin film thermistor in excellent thermal resistance in the soldering step capable of having stable characteristics for a long time as well as easily getting a specific resistance value even after performing the thermal cycle testing step without losing the thermal response characteristics and resistance temperature characteristics within the thin film thermistor.

**CONSTITUTION:** The thin film thermistor is composed of a ceramic substrate 12, an insulating film 13 provided on this substrate 12, the first heat sensitive film 14 provided on this insulating film 13, metallic underneath layers 15A, 15B provided on the ceramics substrate 12, electrode films 16A, 16B whereon a part thereof is opposed to the heat sensitive film 14 while connecting pad parts 16A, 16B provided on the metallic underneath layers 15A, 15B and the second heat sensitive film 17 at least thicker than the first heat sensitive film 14 provided on the film 14 as holding a part of the electrode films 16A, 16B.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-61012

(43)公開日 平成6年(1994)3月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 C 7/02

G 0 1 K 7/22

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 7267-2F

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-213911

(22)出願日 平成4年(1992)8月11日

(71)出願人 390024729

石塚電子株式会社

東京都墨田区錦糸1丁目7番7号

(72)発明者 伊藤 謙治

東京都墨田区錦糸1丁目7番7号 石塚電子株式会社内

(72)発明者 大竹 淑隆

東京都墨田区錦糸1丁目7番7号 石塚電子株式会社内

(72)発明者 堀田 耕一郎

東京都墨田区錦糸1丁目7番7号 石塚電子株式会社内

(74)代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

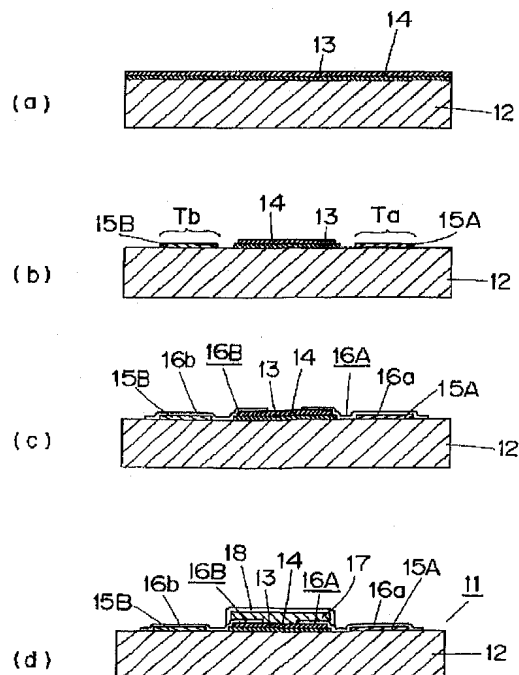
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 薄膜サーミスタ

(57)【要約】

【目的】 薄膜サーミスタに関し、熱応答特性、抵抗温度特性を損なうことなく、熱サイクル試験後においても長期間安定した特性を得ることができるとともに、所望の抵抗値を容易に得ることができ、半田付け時の耐熱性にも優れたものを提供することを目的とする。

【構成】 セラミックス基板12と、このセラミックス基板12に設けた絶縁被膜13と、この絶縁被膜13の上に設けた第1の感熱膜14と、セラミックス基板12に設けた金属下地層15A、15Bと、第1の感熱膜14の上に一部を対向させ、金属下地層15A、15Bの上に接続パッド部16a、16bを設けた電極膜16A、16Bと、この電極膜16A、16Bの一部を挟み込むように第1の感熱膜14の上に設けた少なくとも第1の感熱膜14よりも厚い第2の感熱膜17とで構成する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックス基板と、

このセラミックス基板の一主表面に設けた絶縁被膜と、  
この絶縁被膜の上に設けた第1の感熱膜と、

この第1の感熱膜の上に一部を対向させ、前記セラミックス基板の一主表面に接続パッド部を設けた一対の電極膜と、

この一対の電極膜の一部を挟み込むように前記第1の感熱膜の上に設けた少なくとも前記第1の感熱膜よりも厚い第2の感熱膜と、からなる薄膜サーミスタ。

【請求項2】 請求項1に記載の薄膜サーミスタにおいて、

前記セラミックス基板の一主表面と前記一対の電極膜の接続パッド部との間に金属下地層を設けた、ことを特徴とする薄膜サーミスタ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、薄膜サーミスタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図3は従来の薄膜サーミスタの構成を示す説明図、図4は図3に示した薄膜サーミスタのA-A線による断面図である。図3または図4において、1は薄膜サーミスタを示し、アルミナ、ステアタイトなどのセラミックスで構成したセラミックス基板2と、このセラミックス基板2上にクロム(Cr)-金(Au)、クロム-銅(Cu)、白金(Pt)などの多層薄膜で形成した多数の対向櫛歯状部3a1、3b1およびこの対向櫛歯状部3a1、3b1に連なる接続パッド部3a2、3b2からなる電極3A、3Bと、この電極3A、3Bの対向櫛歯状部3a1、3b1を覆うように炭化ケイ素(SiC)あるいはマンガン(Mn)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、鉄(Fe)などの複合酸化物薄膜をスパッタリング蒸着によって形成した感熱膜4とで構成されている。5A、5Bは電極3A、3Bの接続パッド部3a2、3b2にそれぞれ電気的および機械的に接続された引き出し線、6は必要に応じて感熱膜4上に形成する保護膜を示す。

【0003】 このように構成した薄膜サーミスタ1は、従来の一般のサーミスタにない優れた熱応答特性、ばらつきの小さい抵抗値および抵抗温度特性を有し、量産性が高いので、電極3A、3Bの接続パッド部3a2、3b2に引き出し線5A、5Bを接続し、用途に応じて種々のホルダに取り付けたり、あるいは種々の形状にアッセンブリすることにより、温度センサとして各種の電子機器や家電製品に多数用いられている。そこで、温度センサに用いられる薄膜サーミスタ1は、長期間熱ストレスを受けても安定した特性を有することが信頼性の面から重要になってくる。

【0004】

2

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の薄膜サーミスタ1は、40℃と200℃との温度サイクルで熱ストレス試験を行なうと、熱ストレス試験後(500時間後)の抵抗値が初期値に対して5%以上変動するという不都合があった。このように抵抗値が5%以上変動する原因は、図4に示すように、セラミックス基板2の上に電極3A、3Bを設けた構造であるため、セラミックス基板2の熱膨張率と電極3A、3Bの熱膨張率との違いにより、セラミックス基板2と電極3A、3Bとの接触状態が温度(熱)サイクルによって変化し、場合によっては電極3A、3Bがセラミックス基板2から剥離することに起因するものと考えられる。

【0005】 また、図4からも明らかなように、セラミックス基板2に感熱膜4が接触している構造であるため、製造工程中に高温で熱処理を施すと、感熱膜4を構成する材料組成の一部がセラミックス基板2の中に熱拡散することにより、感熱膜4の組成が変動し、熱処理後の抵抗値のばらつきが大きくなり、特性が満足できるものではなかった。さらに、電極3A、3Bの接続パッド部3a2、3b2に引き出し線5A、5Bを半田接続する場合、局部的加熱によって電極3A、3Bがセラミックス基板2から剥離するなどの不都合があった。

【0006】 この発明は、上記したような不都合を解消するためになされたもので、熱応答特性、抵抗温度特性を損なうことなく、熱サイクル試験後においても長期間安定した特性を得ることができるとともに、所望の抵抗値を容易に得ることができ、半田付け時の耐熱性にも優れた薄膜サーミスタを提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 まず、第1の発明にかかる薄膜サーミスタは、セラミックス基板と、このセラミックス基板の一主表面に設けた絶縁被膜と、この絶縁被膜の上に設けた第1の感熱膜と、この第1の感熱膜の上に一部を対向させ、セラミックス基板の一主表面に接続パッド部を設けた一対の電極膜と、この一対の電極膜の一部を挟み込むように第1の感熱膜の上に設けた少なくとも第1の感熱膜よりも厚い第2の感熱膜とを備えたものである。そして、第2の発明にかかる薄膜サーミスタは、第1の発明の薄膜サーミスタにおいて、セラミックス基板の一主表面と一対の電極膜の接続パッド部との間に金属下地層を設けたものである。

【0008】

【作用】 この発明における薄膜サーミスタは、セラミックス基板と感熱膜との間に絶縁被膜を設けたので、感熱膜を構成する酸化物が絶縁被膜によってセラミックス基板に熱拡散しなくなる。また、第1の感熱膜と第2の感熱膜との間に一対の電極膜の一部を埋設させて設けたので、埋設されている一対の電極膜は周囲の環境に影響されなくなる。さらに、セラミック基板と一対の電極膜の接続パッド部との間に金属下地層を設けたので、リード

3

線などの引き出し線を接続パッド部に接続する加熱処理を施しても、接続パッド部の剥離が発生しなくなる。

【0009】

【実施例】以下、この発明の実施例を図に基づいて説明する。図1はこの発明の一実施例である薄膜サームスタの構成を示す説明図、図2(a)～(d)は図1に示した薄膜サームスタの製造工程を示す図1のB-B線による断面図である。図1または図2において、11は薄膜サームスタを示し、セラミックス基板12と、このセラミックス基板12の上に形成した絶縁被膜13と、この絶縁被膜13の上に形成した第1の感熱膜14と、セラミックス基板12の上に絶縁被膜13および第1の感熱膜14から離して形成した金属下地層15A、15Bと、第1の感熱膜14の上で一部が対向し、金属下地層15A、15Bの上に接続パッド部16a、16bが位置するように形成した電極膜16A、16Bと、この電極膜16A、16Bの一部を挟み込むように第1の感熱膜14の上に設けた第2の感熱膜17とで構成されている。18は耐蝕性被膜を示し、必要に応じて第2の感熱膜17を覆うように設けられる。

【0010】次に、薄膜サームスタの製造を図2(a)～(d)に基づいて説明する。なお、説明の都合上、製造途中のものと、最終構成部分とは、同一符号を用いて説明する。まず、アルミナ、石英、ムライト、ステアタイトなどのセラミックスで構成したセラミックス基板12の一面表面に、図2(a)に示すように、スパッタ法、プラズマCVD法などによって二酸化ケイ素( $\text{SiO}_2$ )、窒化ケイ素( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )などの厚さが $0.1\mu\text{m}$ ～ $1.0\mu\text{m}$ の絶縁被膜13を形成した後、この絶縁被膜13の上にスパッタ法などによって厚さが $0.1\mu\text{m}$ ～ $0.5\mu\text{m}$ の第1の感熱膜14を形成する。

【0011】そして、このように絶縁被膜13および第1の感熱膜14を形成した後、 $500^\circ\text{C}$ ～ $1000^\circ\text{C}$ の温度で1時間～5時間の熱処理を行なう。なお、このように絶縁被膜13および第1の感熱膜14を形成するときは、セラミックス基板12の温度を $200^\circ\text{C}$ ～ $500^\circ\text{C}$ に加熱しておくことが好ましい。ここで、第1の感熱膜14はマンガン(Mn)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、鉄(Fe)などからなる複合酸化物の焼結体をターゲットとし、スパッタ圧力が $0.2\text{Pa}$ ～ $0.7\text{Pa}$ で、セラミックス基板12の温度が $200^\circ\text{C}$ ～ $500^\circ\text{C}$ の条件でスパッタリングを行なって形成する。

【0012】次に、図2(b)に示すように、フォトリソ法によって絶縁被膜13および第1の感熱膜14の不要部分を除去する。そして、リード線などの引き出し線を接続するための電極膜16A、16Bの接続パッド部16a、16bに相当する部分Ta、Tbにセラミックス基板12と電極膜16A、16Bとの密着性をよくするためにケイ素(Si)、チタン(Ti)、モリブデン(Mo)、クロム(Cr)、アルミニウム(A

4

1)の少なくとも一種以上からなる金属下地層15A、15Bを形成する。

【0013】さらに、図2(c)に示すように、電極膜16A、16Bを形成する。次に、図2(d)に示すように、第1の感熱膜14を形成した複合酸化物で第2の感熱膜17をスパッタリングおよびフォトリソ法によって前述した条件と同じ条件で $0.1\mu\text{m}$ ～ $2.0\mu\text{m}$ の厚さに形成する。そして、第2の感熱膜17を形成した後、 $500^\circ\text{C}$ ～ $1000^\circ\text{C}$ の温度で1時間～5時間の熱処理を行なう。次に、必要に応じて二酸化ケイ素( $\text{SiO}_2$ )、窒化ケイ素( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )などの耐蝕性被膜18を形成する。

【0014】上述したようにして製造した薄膜サームスタ11は、 $40^\circ\text{C}$ と $200^\circ\text{C}$ との温度(熱)サイクル試験を1万回行ない、試験前の抵抗値に対する変化率を調べた結果、抵抗値の変化率は $+0.7\%$ であった。また、薄膜サームスタ11を $260^\circ\text{C}\pm 5^\circ\text{C}$ の半田槽に5秒間浸漬し、浸漬の前後の抵抗値の変化率を調べた結果、 $+0.2\%$ で、電極膜16A、16Bの剥離がなかった。

【0015】なお、上記した実施例では、個々の薄膜サームスタ11に分割したチップの状態について説明したが、実際には一枚の基板上に多数の薄膜サームスタ11を一度にパターン形成し、最後に個々の薄膜サームスタ11に分割して完成するものである。また、電極膜16A、16Bの形状は、実施例で示した形状の他、櫛歯形状であってもよいことは言うまでもない。

【0016】さらに、金属下地層15A、15Bを第1の感熱膜14の後に形成する例で説明したが、絶縁被膜12の形成前に形成してもよい。そして、第1および第2の感熱膜14、17を複合酸化物として説明したが、マンガン(Mn)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、鉄(Fe)の単体の酸化物、または2種以上の複合酸化物であってもよい。また、金属下地層15A、15Bを設けた例で説明したが、この金属下地層15A、15Bを設けなくともよい。さらに、第1および第2の感熱膜14、17の膜厚は、上記した実施例に限定されるものでなく、所望の抵抗値によって変わるものである。

【0017】

【発明の効果】以上のように、第1の発明によれば、セラミックス基板と感熱膜との間に絶縁被膜を設けたので、感熱膜を構成する酸化物が絶縁被膜によってセラミックス基板に熱拡散しなくなるため、熱応答特性、抵抗温度特性を損なうことなく所望の抵抗値を容易に得ることができる。また、第1の感熱膜と第2の感熱膜との間に一対の電極膜の一部を埋設させて設けたので、埋設されている一対の電極膜は周囲の環境に影響されなくなるため、熱サイクル試験後においても長期間安定した特性を得ることができる。

【0018】さらに、第2の発明によれば、セラミック

基板と一対の電極膜の接続パッド部との間に金属下地層を設けたので、リード線などの引き出し線を接続パッド部に接続する加熱処理を施しても、接続パッド部の剥離を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施例である薄膜サーミスタの構成を示す説明図である。

【図2】 (a)～(d)は図1に示した薄膜サーミスタの製造工程を示す図1のB-B線による断面図である。

【図3】 従来の薄膜サーミスタの構成を示す説明図である。

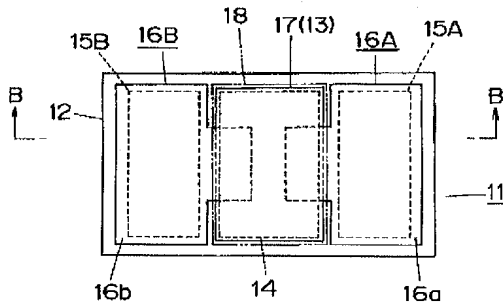
【図4】 図3に示した薄膜サーミスタのA-A線による

断面図である。

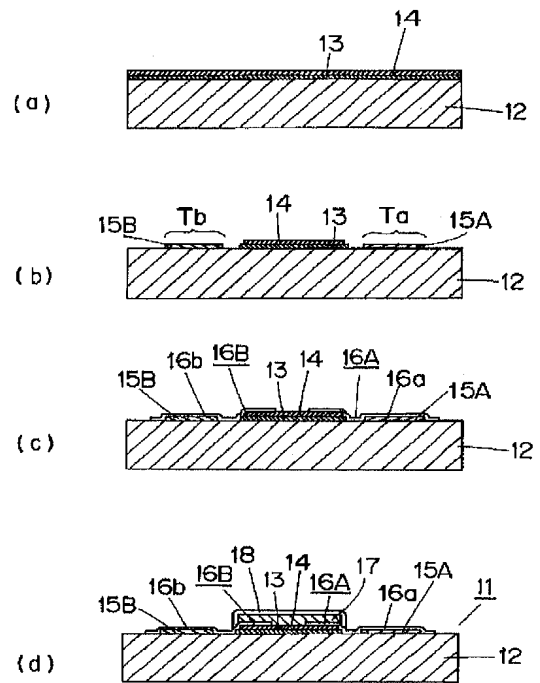
【符号の説明】

- |          |          |
|----------|----------|
| 11       | 薄膜サーミスタ  |
| 12       | セラミックス基板 |
| 13       | 絶縁被膜     |
| 14       | 第1の感熱膜   |
| 15A, 15B | 金属下地層    |
| 16A, 16B | 電極膜      |
| 16a, 16b | 接続パッド部   |
| 17       | 第2の感熱膜   |
| 18       | 耐蝕性被膜    |

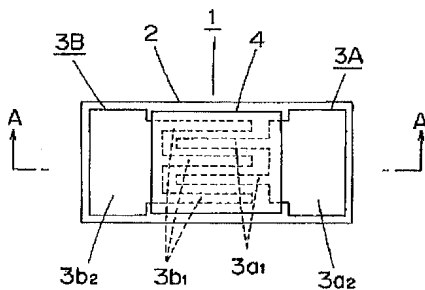
【図1】



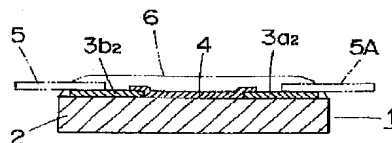
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 遠藤 治之

東京都墨田区錦糸1丁目7番7号 石塚電  
子株式会社内